

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-308232

(43)Date of publication of application : 19.11.1993

(51)Int.Cl. H03G 3/20
H03G 3/30
H04B 10/04

(21)Application number : 04-109689

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 28.04.1992

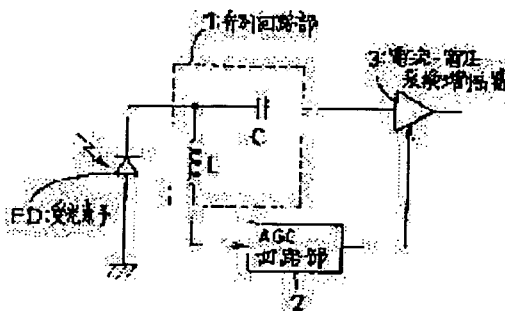
(72)Inventor : TANOTA SEIJI

(54) LIGHT RECEIVING CIRCUIT FOR INFRARED RAY COMMUNICATION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a high sensitivity and broad dynamic range simultaneously by adjusting a resistance of a variable inter-resistor for a current-voltage conversion amplifier in response to a DC component extracted from a current spectrum, that is, a noise level.

CONSTITUTION: When a far infrared ray by an external disturbance light is made incident in a light receiving element, an optical current in response to the intensity of the infrared ray energy flows to the light receiving element FD. Then an AC component in the optical current flows to the capacitor C and the DC component flows to a coil L respectively separately and they are extracted, and the AC component of the optical current is converted into a voltage by a current-voltage conversion amplifier 3 and outputted. Then the DC component comparatively easily extracted in the current spectrum is extracted by the coil L of the discrimination circuit section 1 and an AGC circuit section 2 controls the current-voltage conversion amplifier 3 so as to adjust the resistance of the variable inter-resistor in response to the extracted DC component extracted from the current spectrum, that is, the noise level.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.01.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 06.07.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-308232

(43)公開日 平成5年(1993)11月19日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 3 G 3/20

3/30

H 0 4 B 10/04

識別記号

C 7350-5 J

C 7350-5 J

8426-5K

庁内整理番号

F I

H 0 4 B 9/ 00

技術表示箇所

S

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-109689

(22)出願日 平成4年(1992)4月28日

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 田野田 誠二

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

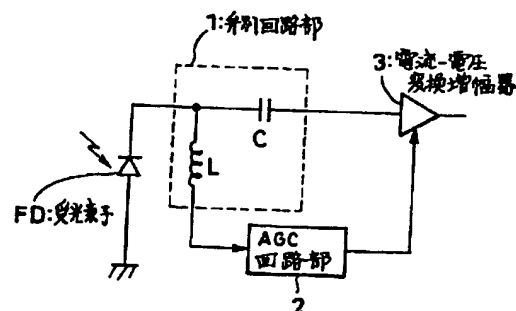
(74)代理人 弁理士 西田 新

(54)【発明の名称】 赤外線通信装置の受光回路

(57)【要約】

【目的】高感度化と広ダイナミックレンジ化を同時に達成できる赤外線通信装置の受光回路を提供する。

【構成】電流-電圧変換増幅器に、受光素子による光電流を電圧に変換する変換効率を決定する相互抵抗として抵抗値を可変できる可変相互抵抗を内蔵する。受光赤外線の強度に応じて受光素子に流れる光電流のうちの直流成分を弁別回路部で抽出する。この抽出したノイズレベルに相当する直流成分の増減に応じてAGC回路部が電流-電圧変換増幅部の可変相互抵抗の抵抗値を減増するよう可変制御する。従って、ノイズレベルの増大に伴って可変相互抵抗の抵抗値が連続的に低くなって出力電圧が飽和しないよう感度が低下し、入力電流の増大に対し出力電圧が飽和することなく直線的に増加し、出力ダイナミックレンジが格段に広がる。直流成分が減少すると、それに応じて可変相互抵抗の抵抗値が高くなるよう可変されて可及的に高感度に保持される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信部から出射された赤外線の変調信号光を受光して電気信号に変換する受光素子と、この受光素子による光電流を内蔵の可変相互抵抗の抵抗値により決定される電流-電圧変換効率で電圧に変換する電流-電圧変換増幅器と、前記受光素子による光電流のうちの直流成分を抽出する弁別回路部と、この弁別回路部が抽出した直流成分の増減に対応して前記電流-電圧変換増幅器の相互抵抗の抵抗値を減増させるよう可変制御するAGC回路部とを具備したことを特徴とする赤外線通信装置の受光回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えばワードプロセッサ本体に対し分離されたキーボード等の操作部から操作に応じた赤外線の変調信号光をワードプロセッサ本体に対し送信する比較的近距离間の赤外線通信装置における受光回路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 斯かる赤外線通信装置における近赤外線高速データ受信器の受光回路は、図3に示すように、近赤外線光を所定の周波数で変調して送信部から送信された変調信号光を、フォトダイオードからなる受光素子(FD)により受光して電気信号に変換し、この受光素子(FD)による光電流を電流-電圧変換増幅器(A)で電圧に変換し且つ増幅する構成になっている。電流-電圧変換効率は、電流-電圧変換増幅器(A)に内蔵の抵抗成分である相互抵抗値により決定される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、この種の赤外線通信装置では、光ファイバー等の光信号伝送路を用いるものと異なり送信部の発光ダイオードの点滅等による信号光を受光素子(FD)に向け直接送信するようになっているので、受光素子(FD)には信号光の他に一般照明光や太陽光等の外乱光も受光されてしまう。図5(a)は外乱光が弱い場合の信号光による電気信号(S)と外乱光によるノイズ(N)との周波数と信号強度の関係を示しており、同図(b)は外乱光が強い場合の信号光による電気信号(S)と外乱光によるノイズ(N)との周波数と信号強度の関係を示している。

【0004】 そして、高感度化を図るために電流-電圧変換増幅器(A)の相互抵抗の抵抗値を大きくして電流-電圧変換効率を高めた場合、入出力特性を示した図4において、電流-電圧変換増幅器(A)の帰還抵抗(R1)に流れる電流が増大して一定値(I1)に達すると、出力電圧が、同図のK1およびK2の特性線を経て一定値(V2)になると、その後は電流が増大してもそれ以上に高くならずに飽和する。そのため、出力ダイナミックレンジ(DR1)が狭く、図5(b)に示したように強い外乱光が入射すると、それにより流れる電流に

よって出力電圧が飽和されてしまい、肝心の信号を重畳した高周波搬送波電流が現出しない不都合が生じる。

【0005】 この出力電圧の飽和を防止するために、従来では図3に示すように抵抗(R2)とダイオード

(D)とを直列接続した一種のリミッタ回路を帰還抵抗(R1)に並列接続し、図4に示すように入力電流の増大に伴い出力電圧が所定値(V1)に達した時点でダイオード(D)が導通して抵抗(R2)を通じ電流が流れ始め、その後はK3の特定線に従って出力電流が所定値(I2)に増大した時点で出力電圧がやはり一定値(V2)で飽和してしまう。そのため、出力ダイナミックレンジ(DR2)は、リミッタ回路を接続しない場合に比較すれば広くなるが、狭くて不十分であることに変わりはない。しかも、相互抵抗値は僅かに2段階に変化するのみであって入出力特性も直線性の悪いものである。また、入出力特性をK1の特性からK3の特性線に変えることにより出力電圧の飽和を若干遅らせることはできるが、これは、換言すれば相互抵抗値を低くして感度を低下させていることである。従って、出力電圧の飽和特性を向上させようとする感度が低下し、逆に感度を上げると出力電圧が飽和し易くなり、高感度化と広ダイナミックレンジ化を同時に達成することできないので、外乱光によるノイズの影響を除去することかできないことから信号を正確に判別できない問題がある。

【0006】 そこで本発明は、高感度化と広ダイナミックレンジ化を同時に達成できる赤外線通信装置の受光回路を提供することを技術的課題とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記した課題を達成するための技術的手段として、赤外線通信装置の受光回路を次のように構成した。即ち、送信部から出射された赤外線の変調信号光を受光して電気信号に変換する受光素子と、この受光素子による光電流を内蔵の可変相互抵抗の抵抗値により決定される電流-電圧変換効率で電圧に変換する電流-電圧変換増幅器と、前記受光素子による光電流のうちの直流成分を抽出する弁別回路部と、この弁別回路部が抽出した直流成分の増減に対応して前記電流-電圧変換増幅器の相互抵抗の抵抗値を減増させるよう可変制御するAGC回路部とを具備したことを特徴として構成されている。

【0008】

【作用】 外乱光による強赤外線が受光素子に入射すると、その赤外線エネルギーの強度に応じた光電流が受光素子に流れる。その時の受光素子に流れる入力電流は白色雑音になっており、その電流スペクトルは直流から高周波域まで平坦に延びているが、その電流スペクトルの一部を抽出すれば全体のノイズレベルを推測することができる。そこで、電流スペクトルのうちの比較的抽出の容易な直流成分を弁別回路部で抽出し、その抽出した直流成分つまりノイズレベルに応じてAGC回路部が電流-

電圧変換増幅器の可変相互抵抗の抵抗値を増減させるよう制御する。即ち、直流成分が増大すると、それに応じて電流-電圧変換増幅器の可変相互抵抗の抵抗値が低くなるよう可変され、ノイズレベルにより出力電圧が飽和しないよう感度が低下されることにより、出力ダイナミックレンジが格段に広がる。一方、直流成分が減少すると、それに応じて電流-電圧変換増幅器の可変相互抵抗の抵抗値が高くなるよう可変されて高感度を維持する。

【0009】

【実施例】以下、本発明の好適な一実施例について図面を参照しながら詳述する。図1は本発明の一実施例を示し、同図において図3と同一のものには同一の符号を付してある。そして、受光素子(FD)による光電流を電圧に変換する電流-電圧変換増幅器(3)は、電流-電圧変換効率を決定する相互抵抗として抵抗値を可変できる可変相互抵抗を内蔵している。また、受光素子(FD)と電流-電圧変換増幅器(3)との間には、コンデンサ(C)とコイル(L)とからなる弁別回路部(1)が介挿接続されており、受光素子(FD)による光電流の交流成分がコンデンサ(C)を通じ流れて電流-電圧変換増幅器(3)により電圧に変換されるとともに、コイル(L)により光電流のうちの直流成分が抽出される。この弁別回路部(1)が抽出した直流成分の増減に対応してAGC回路部(2)が電流-電圧変換増幅器(3)の相互可変抵抗の抵抗値を増減させるよう可変制御するようになっている。

【0010】次に前記実施例の作用について説明すると、外乱光による強赤外線が受光素子に入射すると、その赤外線エネルギーの強度に応じた光電流が受光素子(FD)に流れ、弁別回路部(1)により、光電流のうちの交流成分がコンデンサ(C)に、且つ直流成分がコイル(L)にそれぞれ分離して流れて抽出され、光電流の交流成分が電流-電圧変換増幅器(3)で電圧に変換されて出力される。また、その時の受光素子(FD)に流れる入力電流は白色雑音になっており、その電流スペクトルは直流から高周波域まで平坦に延びているが、その電流スペクトルの一部を抽出すれば全体のノイズレベルを推測することができる。そこで、電流スペクトルのうちの比較的抽出の容易な直流成分を弁別回路部(1)のコイル(L)により抽出しており、その抽出した直流成分つまりノイズレベルに応じてAGC回路部(2)が電流-電圧変換増幅器(3)の可変相互抵抗の抵抗値を増減させるよう制御する。即ち、直流成分により全体のノイズ

レベルを推定して出力電圧がノイズレベルにより飽和しないような抵抗値が可変相互抵抗により設定されるようになっている。従って、ノイズレベルの増大に伴って可変相互抵抗の抵抗値が連続的に低くなってノイズレベルによって出力電圧が飽和しないよう感度が低下されるので、図1の入出力特性を示した図2の特性曲線のように入力電流の増大に対し出力電圧が飽和することなく良好な直線性で増加し続け、出力ダイナミックレンジ(DR3)が格段に広がる。一方、直流成分が減少すると、それに応じて電流-電圧変換増幅器(3)の可変相互抵抗の抵抗値が高くなるよう可変されて入射光量に適した感度に保持され、高感度を維持できる。

【0011】

【発明の効果】以上のように本発明の赤外線通信装置の受光回路によると、赤外線エネルギーの強度に応じて受光素子に流れる光電流のうちの直流成分を弁別回路部で抽出し、その抽出した直流成分つまりノイズレベルの増減に応じてAGC回路部が電流-電圧変換増幅器の可変相互抵抗の抵抗値を増減させるよう制御する構成としたので、ノイズレベルの増大に伴って可変相互抵抗の抵抗値が連続的に低くなってノイズレベルによって出力電圧が飽和しないよう感度を低下でき、入力電流の増大に対し出力電圧が飽和することなく良好な直線性で増加して出力ダイナミックレンジを格段に広くできる。しかも、直流成分が減少すると、それに応じて電流-電圧変換増幅器の可変相互抵抗の抵抗値が高くなるよう可変されて入射光量に適した感度に保持され、可及的に高感度を維持できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の概略ブロック構成図である。

【図2】同上、入出力特性図である。

【図3】従来回路の概略電気回路図である。

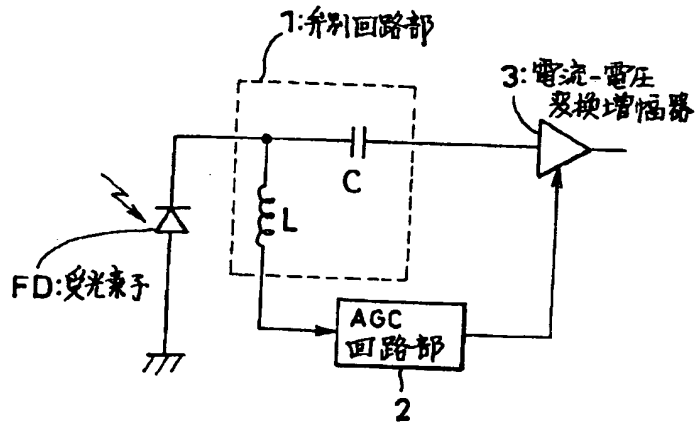
【図4】同上、入出力特性図である。

【図5】(a)、(b)はそれぞれ本発明の対象とする受光回路における外乱光が弱い場合と強い場合の信号光による電気信号と外乱光によるノイズとの周波数と信号強度の関係図である。

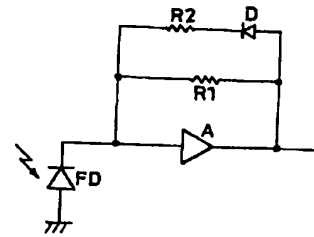
【符号の説明】

- 1 弁別回路部
- 2 AGC回路部
- 3 電流-電圧変換増幅器
- FD 受光素子

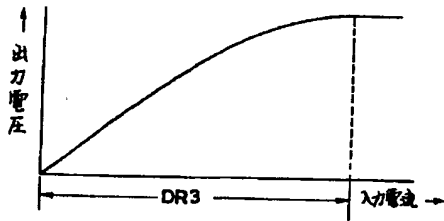
【図1】



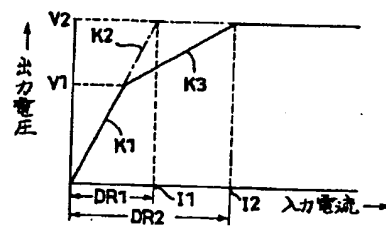
【図3】



【図2】



【図4】



【図5】

